

TAPIO- **puuhiilikaasutin**

Toiminta ja
Rakenne
sekä
Käyttö- ja
Huolto-ohjeita



AUTOKORJAAMOIDEN O. Y.
HELSINKI

TAPIO-

puuhiilikaasutin

Toiminta ja

Rakenne

sekä

Käyttö- ja

Huolto-ohjeita

AUTOKORJAAMOIDEN O. Y.
HELSINKI

Hiilioksiidi — häkä — on erittäin myrkyllistä kaasua. Muutamana tunnin oleskelu huoneessa, jonka ilmassa on vain 0,2 % hiilioksidia, saattaa olla hengenvaarallista, ja jos hiilioksidipitoisuus on 0,5 %, saattaa kuolema seurata jo muutamien minuuttien kuluttua.

Hiilioksiidi on hajutonta ja mautonta sekä väritöntä, joten sen olemassaoloa ei voida huomata ennen myrkytyksen tapahtumista. Sen vuoksi:

Generaattoria ei saa syyttää autotallissa eikä missään muussakaan huoneessa.

Käynnistintuulettimen käydessä on hytin ovet pidettävä avattuina. (Huomatkaa viralliset määräykset ohjevihkosemme lopussa!)

Huolehtikaa, ettei kukaan ole kaasun poistoputken läheisyydessä sytytyksen aikana.

Muistakaa, että hiilioksiidi on kaasu, johon ei voida "tottua".

Myrkytyksen ensimmäiset oireet: päänsärky, pahoinvointi, huimaus, jota seuraa raukeus, väsymys ja sen jälkeen liikuntakyvyttömyys: jäsenet herpaantuvat ja sitten seuraa tajuttomuus.

Heti ensimmäisten oireiden ilmestyttyä on potilaan mentävä, tai jos hän ei enää siihen kykene, on hänet vietävä raittiiseen ulkoilmaan. Jos potilas on jo menettänyt tajuntansa, on hänelle annettava raittiissa ulkoilmassa kii-reellisesti tehohengitystä ja turvauduttava viivyttämättä lääkärin apuun.

SISÄLTÖ:

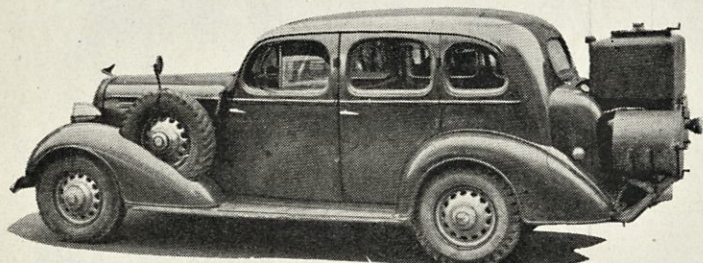
	Siv.
Varoitus	2
Johdanto	4
Puu- ja puuhiilikaasu	7
Puristussuhde ja sytytyksen säätö	12
Tapion rakenne ja toiminta	13
Soveltuvaisuus ja polttoaineen laatu	17
Hiilen kulutus	18
Generaattorin täyttö	19
Moottorin käynnisty:	
Bensinillä	19
Kaasulla	20
Huolto ja hoito	21
Erityisesti muistettava	23
Kaasugeneraattorilaitteissa esiintyvistä käyntihäiriöistä ja niiden poistaminen	24
Kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriön päätös	27

Johdanto.

Suurvaltasodan puhjettua syyskesällä 1939 ja kun oli ilmeistä, että sodan pikaista päättymistä ei ollut odotettavissa ja että sen jatkuminen tulisi erittäin voimakkaasti vaikuttamaan m.m. moottoriajoneuvojen polttoaineen saantiin, heräsi eräiden Suomen Autokorjaamoiden ja -liikkeiden liiton jäsenten keskuudessa ajatus perustaa yhteinen osakeyhtiö, joka ryhtyisi hankkimaan maamme autokorjamoille mahdollisuuksia puu- ja hiilikaasuttimien valmistamiseen. Nämä pyrkimykset johtivatkin pian Autokorjaamoiden Oy:n perustamiseen, jonka osakkeenomistajiksi pyrittiin saamaan maan eri puolilla toimivat autokorjaamot ja muut SALL:n jäsenet. Yhtiö lunasti heti alussa huomattavasta summasta ranskalaisen kemisti-insinööri Imbertin puukaasutin keksinnölle Suomessa ja Virossa myönnetyin patentin, sillä mainittu keksintö oli eniten tunnettu ja parhaimmaksi tunnustettu puuta polttoaineena käytävä kaasutin. Oltiin kyllä selvillä mainitun keksinnön eräistä puutteellisuuksista, mutta luotettiin siihen, että kun maamme autokorjaamot ryhtyvät sitä edelleen kehittämään, on siitä tuleva täysin käyttökelpoinen puukaasutin. Johtaja Olavi Mäkinen ryhtyikin heti tähän kehitystyöhön ja työn tuloksena oli lehtipuuta polttoaineena käytävä kaasutin, jolla on ajettu jo useita kymmeniä tuhansia kilometrejä, joita on käytännössä useita satoja ja joista on saatu, kun niiden huoltoon on kiinnitetty tarpeellista huomiota, erinomaisia tuloksia. Tämän Kytö-nimisen kaasutimen sarjavalmistus on nykyisin käynnissä eri puolilla maata. Se on suojattu patenttihakemuksella.

Imbert-patentin ja Kytö-kaasuttimen ohella omistaa Autokorjaamoiden Oy. yksinoikeuden myöskin Tapio-nimiseen puuhiilikaasuttimeen, joka on johtaja L. A. Löfströmin kehittämä. Tätäkin kaasutinta on valmistettu eri puolilla maata useita satoja kappaleita, ja kaikkialla, missä sen huollolle on omistettu tarpeellista huomiota, se on antanut erittäin hyviä käyttötuloksia.

Kaasuttimiemme valmistuksen noustessa jo toiselle tuhannelle on erityisen ohjevihkosen julkaiseminen osoittautunut välttämättömäksi. Tarkoituksenamme on esittää tässä — paitsi eräitä perustietoja puu- ja hiilikaasuttimista yleensä sekä rakenneselostuksia, eräitä tärkeimpiä Tapio-kaasuttimien käytössä ja huollossa varteenotettavia ohjeita. Kytö-kaasuttimesta julkaistaan ohjevihkonen erikseen.



Kuva 1. — Tapio asennettuna Chevrolet henkilövaunuun.

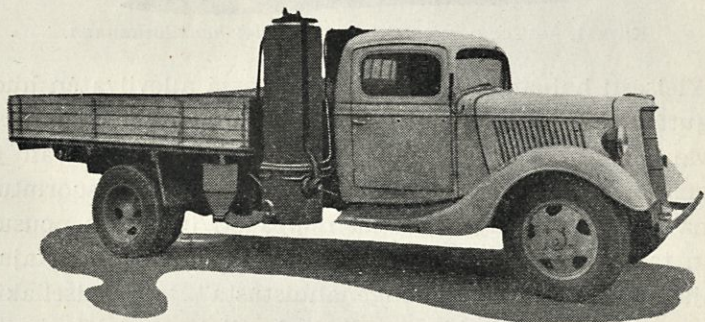
Yleisesti haluamme jo tässä yhteydessä alleviivaten huomauttaa, että kuljettajan asiantuntemus on kaasukäytössä aivan ehdottoman tärkeä. Huolellisen, asiantuntevan ja täsmällisen kuljettajan ohjaamana "kaasuauto" suoriutuu aina matkastaan hyvin, vetää reippaasti jyrkätkin nousut, kun taas huolimattoman, asiaatuntemattoman kuljettajan ohjaamana sillä on "hengenahdistusta" jo tasaisellakin ajaessa. Hyvässä hoidossa, oikein huollettuna laitteet sitä paitsi kestävätkin niinkuin auton muutkin kuluvat osat, kun ne sen sijaan saattavat taitamattoman käsissä rikkoontua jo piankin.

Kaasukäytölle sovitetut autot vaativat siis kuljettajalta jonkinverran suurempaa hoitoa ja huoltoa kuin on laita bensiinillä ajettaessa, mutta ottaen huomioon, että muuta keinoa autoliikenteen ylläpitämiseen ei ole ja että niillä ajettaessa muodostuvat polttoainekustannukset pienemmiksi kuin bensiinikäytössä, maksaa kaasukäyttö pienet ylimääräiset hoito- ja huoltovaivat hyvin.

Luotamme varauksitta siihen, että maamme autoilijat nopeasti perehtyvät puu- ja hiilikaasuttimiemme asianmukaiseen hoitoon ja huoltoon ja takaavat siten laitteiden kestävyuden ja käyntivarmuuden.

Helsingissä, marraskuulla 1940.

Autokorjaamoiden Oy.



Kuva 2. — Tapio asennettuna kuorma-autoon.

Puu- ja puuhiilikaasu.

Puusta ja puuhiilestä generaattorissa muodostuva kaasu sisältää pääasiassa seuraavia kaasulajeja:

hiilidioksidia	(CO ₂)
hiilioksidia	(CO),
vetyä	(H ₂),
metania	(CH ₄),
etyleniä	(C ₂ H ₄),
typpiä	(N ₂).

Näistä kaasuista ovat hiilidioksidi ja typpi palamattomia, siis tässä tapauksessa hyödyttömiä kaasuja, mutta muut kaasut sen sijaan palavia, hyödyllisiä kaasuja. Näiden kaasujen keskinäinen paljousuhde on riippuvainen pääasiassa seuraavista seikoista:

- 1) polttoaineen laadusta, ja
- 2) generaattorin rakenteesta.

Polttoaineista tulevat tässä ohjevihkosessa käsiteltäviksi vain kotimainen lehtipuu ja niistä saadut hiilet. Tutkimuksissa on todettu, että eri kaasujen keskinäiset suhteet ovat erilaiset jos polttoaineena käytetään puuta tai puuhiiltä. Niinpä eräät Saksassa suoritettut tieteelliset kokeet antoivat seuraavia tuloksia:

Polttoaine:	Kaasun kokoomus %:ssa:				
	CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	N ₂
Puu	22,4	18,3	1,7	10,1	47,3
Puuhiili	28,5	10,0	2,6	1,8	57,1

Eräät toiset kokeet antoivat seuraavan tuloksen:

Polttoaine:	Kaasun kokoomus %:ssa:					
	CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	N ₂	C ₂ H ₄
Puu	14,0	17,5	3,0	10,0	55,0	0,5
Puuhiili	26,0	6,5	1,5	4,0	62,0	0,0

Näiden kokeiden tulokset osoittavat, että eri generaattoreista saatu palavien kaasujen määrä ja eri kaasujen välinen paljousuhde on huomattavasti erilainen riippuen erilaisista generaattorirakenteista, mutta myöskin polttoaineen laadun — puuta vaiko puuhiiltä — vaikutus kaasun kokoomukseen on selvästi havaittavissa.

Generaattorin rakenteen vaikutuksen kaasun kokoomukseen käsitämme helposti kun ajattelemme itse palamisprosessia generaattorissa. Sen vaiheet ovat lyhyesti sanoen seuraavat: ulkoilma johdetaan — etulämmitettynä tai ilman — yhden tai useamman suuttimen kautta palavaan hiilikerrokseen (palamisvyöhyke) sekä edelleen tämän hiilikerroksen hehkuvan osan (pelkistysvyöhyke) lävitse ulosmenoputkeen.*) Hiilikerroksen palavassa osassa, palamisvyöhykkeessä ilman happi yhdistyy hiileen ja siten muodostuu hiilidioksidia (CO₂). Kun tämä palamaton kaasu kulkee sen jälkeen hiilikerroksen hehkuvan osan, pelkistysvyöhykkeen lävitse, tapahtuu n.s. palautusilmiö: hehkuvat hiilet ottavat osan hiilidioksidin hapesta ja jäljelle jää hiilioksidia (CO). (Edullisin pelkistymislämpötila on 700°—800° C.) Jo tästäkin voimme päätellä, että on mahdollista kehittää generaattorin rakenne sellaiseksi, että palamisprosessin alussa muodostuva palamaton kaasu, hiilidioksidi, voidaan pelkistymisvyöhykkeessä mahdollisimman tarkoin

*) Generaattoreissa, joissa polttoaineena käytetään puuta, hiiltyy puu palamisvyöhykkeen yläpuolella tämän vyöhykkeen kuumuuden vaikutuksesta ja hiilet painuvat sitten palamisvyöhykkeeseen, jonka jälkeen kaasu muodostuu puukaasugeneraattorissa pääpiirteissään samanlainen kuin hiilikaasugeneraattorissakin.

”palauttaa” palavaksi kaasuksi, siis hiilioksidiksi, siten, ettei tämän jälkeen pääse enää muodostumaan hiilidioksidia.

Edellä panimme merkille, että generaattorikaasu sisältää hiilioksidin ohella muitakin palavia kaasuja: vetyä, metaania ja etyleeniä. Näidenkin kaasujen paljousuhde on riippuvainen paitsi polttoaineesta myöskin generaattorin rakenteesta. Taulukosta huomasimme, että vetyä saattaa generaattorikaasussa olla jopa enemmän kuin hiilioksidia. Vetyä erottuu generaattorissa polttoaineesta olevasta kosteudesta. Hiilittymisvyöhykkeessä muodostuu vesi ensin höyryksi ja kun höyry kulkee sitten generaattorin kuumimman kerroksen lävitse, hajaantuu vesihöyry kaasuksi, s. o. vetyksi (H_2) ja hapeksi (O_2). Veden höyrystymiseen ja edelleen höyryn hajaantumiseen kaasuksi sekä hiilidioksidin ”palauttamiseen” hiilioksidiksi kuluu huomattava määrä lämpöä. (Vesihöyryn hajaantuminen kaasuksi vaatii n. $1.400^\circ C$ lämpötilan.) Näin ollen saattaa olla mahdollista — ja niin valitettavan usein tapahtuukin —, että polttoaine on liian kosteata, niin ettei hehkuva hiilikerros kykenekään palauttamaan kaikkea hiilidioksidia hiilioksidiksi eikä hajottamaan vesihöyryä kokonaan kaasuksi. Seurauksena on huono kaasu, ja hajaantumaton vesihöyry lauhuu johtoputkistossa ja puhdistajissa vedeksi.

Generaattorin rakenne vaikuttaa hyvin ratkaisevasti pelkistysvyöhykkeen tehokkuuteen, mutta kokemuksesta tiedetään, että jos polttoaineesta on enemmän kuin 25 painoprosenttia vettä, vaikuttaa se hyvin epäedullisesti kaasun kokoomukseen. Polttoaineen kosteuspitoisuuden tulisi siis olla sellaisen, että generaattori kykenee hajottamaan vesihöyryn kaasuksi samalla kun se palauttaa kaiken hiilidioksidin hiilioksidiksi ja hajottaa terva- y.m. höyryt hyödyllisiksi kaasuksi. Kokemus on osoittanut, että polttoaine on silloin edullisinta, kun sen kosteus on 15—20 painoprosenttia.

Paitsi edellämainittuja kaasuja saattaa generaattorikaasu sisältää vielä muitakin huomioonotettavia kaasuja, joiden vaikutus moottorin tehokkuuteen voi olla hyvinkin tärkeä. Sitä paitsi se seikka, millä tavalla näiden palavien kaasujen erilaiset paljousuhteet, niiden lämpöarvot, palamisnopeudet j.n.e. vaikuttavat lopputulokseen, on ensiluokaisen tärkeä tekijä.

Näiden kaasujen arvoa moottorin polttoaineena arvostellaan tavallisesti niiden polttoarvon mukaan. Lisäksi on kuitenkin otettava huomioon muitakin tekijöitä. Sellainen on esimerkiksi syttymislämpötila ja palamisnopeus. Niinpä vety, jonka polttoarvo on alhaisin p.o. kaasuista, vaikuttaa erittäin edullisesti esiintyessään yhdessä hiilioksidin kanssa, vety kun palaa n. 20 kertaa nopeammin kuin hiilioksidi, joka viimeksimainittu palaa hyvin hitaasti samoin kuin metanikin. Vedyn palaessa miltei räjähdysmäisesti sylinterissä kiihdyttää näin syntynyt paineen nousu hiilioksidin ja metanin palamisnopeutta niin huomattavasti, että generaattorikaasu soveltuu nopeakäyntistenkin moottorien polttoaineeksi.

Erytisen tärkeätä on, että kaasu jäähdytetään riittävästi ja ettei se pääse kuumenemaan ennen sylintereihin menoa. Tämä on välttämätöntä sen tähden, että sylintereihin saadaan hyvä täyttö, t.s. suuri painomäärä kaasua. Jokaisessa imutahdissa imeytyy sylinteriin tietty tilavuusmäärä kaasua, mutta sen paino riippuu kaasun lämpötilasta. Jos merkitsemme tiettyä kaasutilavuutta 0-asteisena yhdellä (1), lisääntyy tämä tilavuus kaksinkertaiseksi lämpötilan noustessa 273 asteeseen. 546 asteen lämpötilassa se on kolmikertainen, 819 asteen lämpötilassa nelinkertainen j.n.e. Esimerkkinä kaasunjäähtyksen merkityksestä mainitsemme vielä, että jos kaasuilmasen lämpötila on ilmaputkessa 80° esim. 50° asemasta, saa moottori noin 10 % pienemmän painomäärän kaasua ja moottorin teho on siis myös vastaavasti pienempi. Juoksevan polttoaineen käy-

tössä käytetty etulämmittäjä on siis poistettava ja imu-putki lämpöeristettävä kuumasta pakoputkesta.

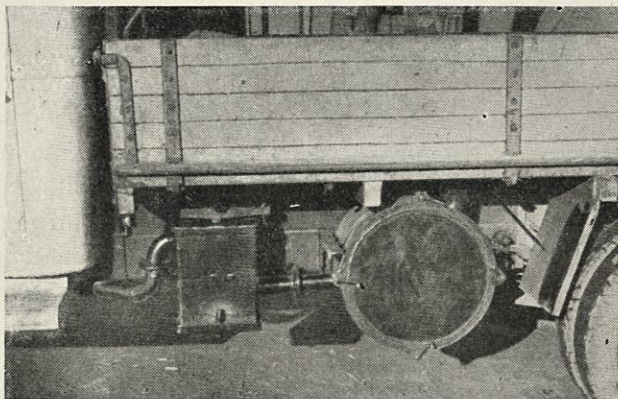
Tämän ohjevihkosen rajoitettu tila ei anna mahdollisuutta tämän erittäin mielenkiintoisen kysymyksen yksityiskohtaisempaan käsittelyyn, mutta edelläesitettykin jo riittää osoittamaan, että generaattorikaasun ja bensiinin antaman tehon suhde ei suinkaan ole mikään määrätty luku, vakio, vaan se on luku, joka vaihtelee, polttoaineen laadusta ja generaattorin rakenteesta riippuen, hyvinkin paljon.

Puristussuhde ja sytytyksen säätö.

Generaattorikaasu sisältää parhaimmassakin tapauksessa huomattavan määrän palamatonta kaasua, tyyppiä (N_2), joskin sen suhteellista määrää voidaan vähentää. Tätä erottuu palamiseen välttämättömästä ilmasta; ilma sisältää noin $4/5$ tyyppiä ja $1/5$ happea. Typen olemassaoloa generaattorikaasussa ei siis voida ehkäistä — sitä ei voida siitä poistaa, mutta sen suhteellista määrää voidaan vähentää, kuten jo on huomautettu, palavien kaasujen — hiilidioksidin, vedyn, metanin ja etylenin y.m. — määrää lisäämällä sekä vähentämällä hiilidioksidin esiintymistä. Näin menetellen pääsemme hyvän matkaa eteenpäin, ja tarvittavan lisävoiman saamme kohottamalla moottorin puristussuhdetta. Generaattorikaasu kestää, kuten tunnettua, paljon korkeamman puristussuhteen kuin bensiini; automoottorin puristussuhde bensiinikäytössä on noin 1:5 — 1:6, mutta generaattorikaasu kestäisi hyvin puristussuhteen 1:12—1:13! Tavalliset bensiinimoottorit eivät kuitenkaan kestäisi näin korkeata puristussuhdetta ja moottorin käynnistyskin olisi nykyisillä laitteilla mahdoton. Sen sijaan on osoittautunut, että puristussuhde voidaan yleensä vaaratta korottaa aina 1:8—1:9, jolloin kaasukäytöllä voidaan moottorista saada — jos polttoaine on

tarkoituksenmukaista ja generaattori kunnollinen — jopa yli 80 % sen bensiinikäytöllä antamasta tehosta. Rakentamalla kaasukäyttöä varten erikoinen moottori — joka kestää korkeamman puristussuhteen ja on muutenkin konstruoitu kaasukäyttöön — voidaan generaattorikaasulla saada moottorista paljonkin edullisempia tehoarvoja, kuin nykyisistä bensiini- tai raakaöljykäyttöön konstruoiduista moottoreista kaasukäytöllä saadaan.

Siitä, että generaattorikaasu palaa hitaammin kuin bensiinikaasu, johtuu, että sytytys on säädettävä noin 10° aikaisemmaksi kuin bensiinikäytössä on asianlaita. Generaattorikaasun hitaammasta palamisesta johtuukin, että nykyisetkin moottorit kestävät hyvin korotetun pristussuhteen ja että generaattorikaasun antama voima on sitkeämpää kuin bensiinin, ja moottori vetää siis paremmin alhaisemmilla kierrosluvuilla.



Kuva 3. — *Tapion hamppu- ja öljypuhdistaja.*

Tapion rakenne ja toiminta.

Tapiossa on seuraavat pääosat:

generaattori,

syklooni,

hamppupuhdistaja,

öljy puhdistaja,

sekoitusventtiili,

keskipakoisimuri,

vaihtventtiili,

sähkötuuletin, ja

tarpeellinen määrä kaasunjohtoputkia laippoineen.

Generaattori on konstruoitu lehtipuuhiilen käyttöä varten. Siinä on kaksi pääosaa:

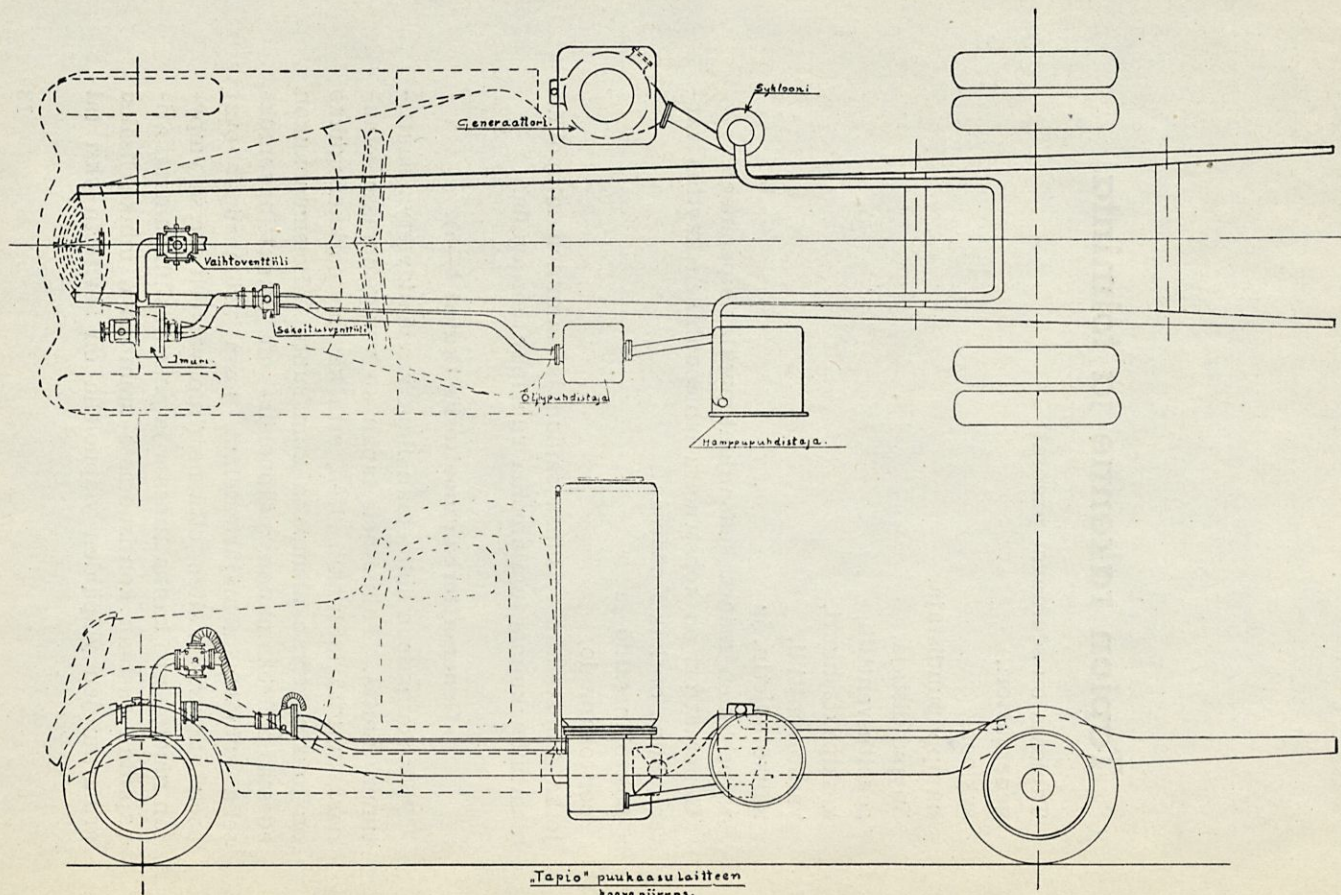
polttoainesäiliö ja

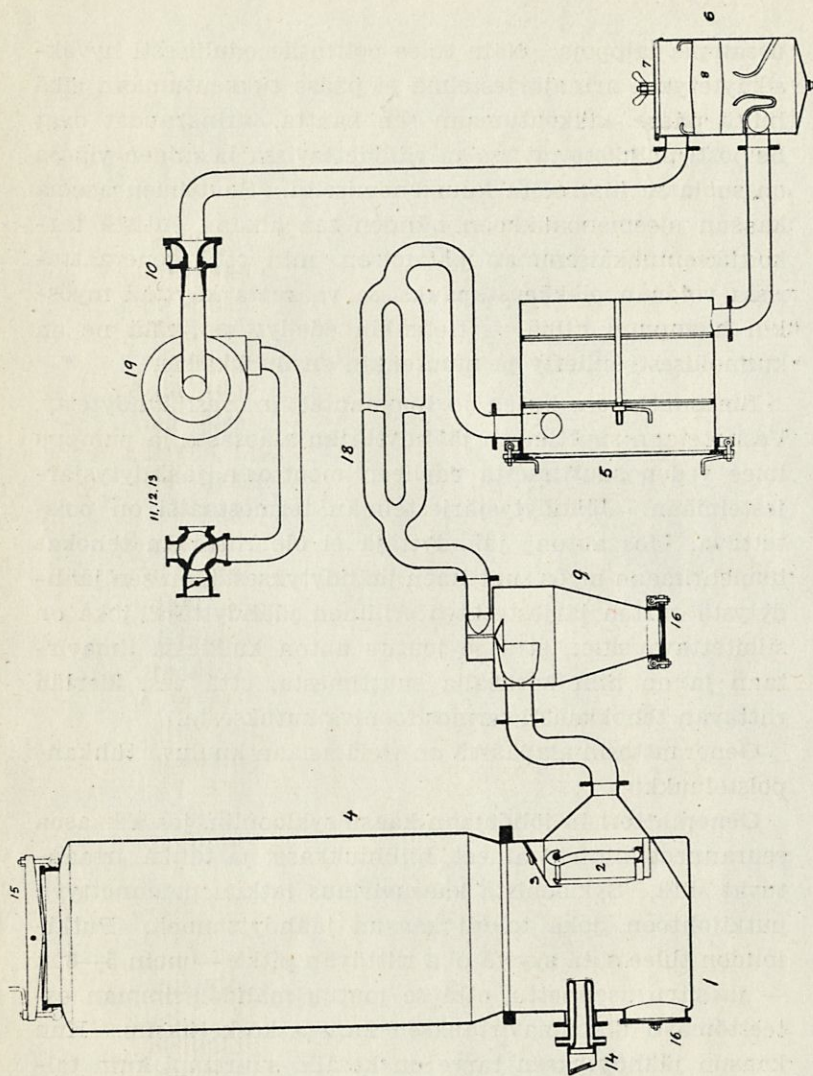
polttokammio,

jotka yhdistetään toisiinsa säiliön ja kammion laippoihin hitsatuilla kulmarautalaiפוilla ruuvipulttien avulla.

Generaattorista moottoriin (kuvat 4—5).

Polttokammioon johdetaan ilma vesijäähdytetyn suuttimen kautta. Palaminen tapahtuu vaakasuorassa suunnassa, mutta kuitenkin siten, että kaasun poismenoaukko on jonkin verran alempana kuin suutin. Poismenoaukon edessä polttokammion sisäpuolella on patenttihakemuksella suojattu arinajärjestelmä, jossa arinaraudat ovat asetetut pystyyn siten, että ne riippuvat erityisessä ympyrän muotoisessa kannattimessa ja pääsevät liikkumaan arinapintaa vastaan kohtisuorassa suunnassa, minkä lisäksi arinarautojen yläpäiden yläpuolella on sovitettu yksi tai





Kuva 5. — Lämpileikkaus Tapion kaasutinlaitteista: 1 polttokammio, 2 arinalaite, 3 arinarautojen suojalaite, 4 polttoainesäiliö, 5 hampppuhdistaja, 6 öljypuhdistaja, 9 syklooni, 10 sekoitusventtiili, 11—13 vaihtventtiilin osia, 14 ilmasuutin, 15 polttoainesäiliön kansi, 16 generaattorin ja sykloonin puhdistusaukon kansi, 18 jäähdytysputket, 19 käynnistinimuri.

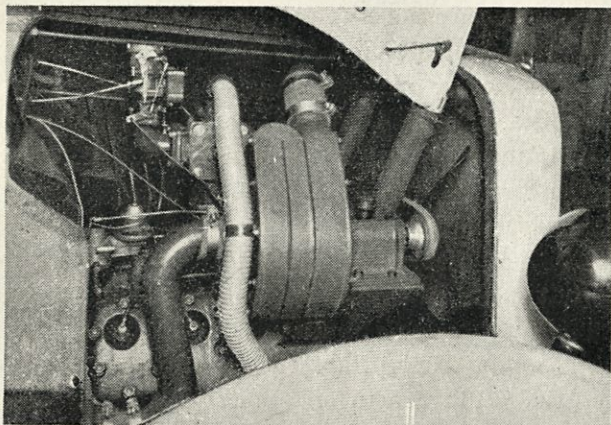
useampia laippoja. Näin tulee polttotila edullisesti hyväksikäytetyksi, arinajärjestelmä ei pääse tukkeutumaan eikä hiiltä pääse kulkeutumaan sen kautta, arinaraudat ovat helposti puhdistettavissa ja vaihdettavissa ja niiden yläosa on suojattu liialliselta kuumenemiselta. Suuttimen asema kaasun ulosmenoaukkoon nähden saa aikaan entistä tarkoituksenmukaisemman palamisen, niin että generaattorissa voidaan poikkeustapauksissa vaaratta käyttää myöskin havupuun hiiliä — tietenkin edellyttäen, että ne on kunnollisesti hiiletty ja muutenkin ensiluokkaisia.

Ilmasuutin on, kuten jo huomautettiin, vesijäähdytetty. Vesi otetaan suuttimeen jäähdyttäjän alaosasta ja pumppu imee veden suuttimesta edelleen moottorin jäähdytysjärjestelmään. Jäähdytysjärjestelmän termostaatti on poistettava. Jos auton jäähdyttäjä ei ole riittävän tehokas huolehtimaan myös suuttimen jäähdytyksestä, on sen jäähdytystä varten järjestettävä erillinen jäähdyttäjä, joka on sijoitettava siten, että se joutuu auton kulkiessa ilmavirtaan ja on niin korkealla suuttimesta, että vesi kiertää riittävän tehokkaasti termosifoonivaikutuksesta.

Generaattorin alapäässä on vielä asiaan kuuluva tuhkanpoistoluukku.

Generaattorista johdetaan kaasu sykloonin, jossa kaasua seuranneet kiinteät aineet, hiilihiukkaset ja tuhka, irtaantuvat siitä. Sykloonista kaasuvirtaus jatkuu pidennettyyn putkijohtoon, joka toimii kaasun jäähdyttimenä. Putkijohdon tulee siitä syystä olla riittävän pitkä — noin 5—8 m — ja siten asennettu, että se joutuu mahdollisimman esteettömästi ulkoilmavirtauksen kanssa kosketuksiin. Kun kaasun jäähdytyksen tarve on kesällä suurempi kuin talvella, olisi putkijohto asennettava siten, että sen pituutta voidaan muuttaa noin 4 metriä puoleen ja toiseen.

Jäähdytysputkesta johdetaan kaasu hampupuhdistajaan ja sieltä edelleen öljypuhdistajaan sekä sen jälkeen keskipakoisimuriin, joka saa voimansa hihnavälityksellä



Kuva 6. — Keskipakoisimuri paikalleen asennettuna.

kampiakselista. Tämän keskipakoisimurin tehtävänä on voittaa puhdistuslaitteiden ja johtoputkiston kaasuvirtaukselle asettama vastus ja lisätä siten moottorin tehoa. Huomautettakoon samalla, että tällainen järjestelmä on patentihakemuksella suojattu.

Keskipakoisimurin suhteen on huomattava, että sen tulee olla riittävän tehokkaan — muuten ei sillä ole tarkoitettua merkitystä.

Keskipakoisimurista johdetaan kaasu sekoitusventtiiliin, jossa raitis ulkoilma sekoitetaan kaasuun.

Laitteessa on vielä tilapäistä bensiinikäyttöä varten vaihtoventtiili. Sen päälle asennetaan akkumulaattorista käyntivoimansa saava imuri generaattorin alkusytytystä varten.

Soveltuvaisuus ja polttoaineen laatu.

Tapio-kaasutin soveltuu kaikenlaisten moottoriajoneuvojen ja myös n.s. kiinteiden moottorien voimanlähteeksi.

Tapion generaattori on konstruoitu etupäässä lehtipuuhiilen käyttöä varten, niinkuin jo edellä huomautimme,

mutta siinä voidaan käyttää polttoaineena myöskin briquettejä ja tarpeen tullen hyvää havupuunkin hiiltä. Hiilen tulee olla murskattua, niin että hiilet ovat noin tulitikkulaa-tikon kokoisia. Hiilestä on ehdottomasti poistettava hienompi hiilimurska kokonaan, ja sen tähden on hiilet seuloittava esim. rautalankaseulalla, jonka silmukat ovat noin 10—12 mm suuruiset.

Hiilen tulee olla täydellisesti hiilettyä, niin ettei siinä ole mitään hiltymättömiä puun kappaleita. Hiilten joukossa ei missään tapauksessa saa olla hiekkaa. Hiili ei myöskään saa olla kosteata; sopivin kosteusprosentti on noin 15 painoprosenttia. Hiilivarasto on sijoitettava sellaiseen paikkaan, ettei hiili ole siellä kosteudelle alttiina. Jos hiilet ovat liian kuivia, mikä myös on mahdollista varsinkin kuivana kesäaikana, on niitä kostutettava generaattoria täytettäessä: noin 1/2—1 ltr vettä hiili hl kohden. Jos hiilet ovat liian kuivia, ei moottori vedä kunnollisesti, minkä vuoksi mainittu kosteuttaminen on välttämätön. Koivu-hiilien paino on 18—20 kg hl.

On erityisesti painettava mieleen, että hiilen tulee olla ehdottoman ensiluokkaista; se on tehokkaan kaasun ja laitteiden kestävyiden perusedellytyksiä.

Hiilen kulutus.

Polttoaineen kulutus on, kuten edellä toisessa yhteydessä jo huomautimme, riippuvainen hyvin monista tekijöistä, kuten moottorin suuruudesta j.n.e. Tässä huomautamme lisäksi ainoastaan, että hiilen laatu vaikuttaa hyvin ratkaisevasti sekä moottorista saatavaan tehoon että myöskin polttoaineen kulutuksen määrään. Tässä, niinkuin yleensä, saadaan parhaalla laadulla paras tulos.

Voidaksemme saada jonkin polttoaineen kulutusta osoittavan luvun, on tässäkin tapauksessa tarkoituksenmukaisinta ottaa vertailukohteeksi vastaava bensiininkulutus.

Jos ajattelempa suurenpuoleista linja-autoa, joka kulut-

taa bensiniä 30 ltr sataa ajokilometriä kohden, kuluttaa Tapio-kaasutin samanlaisessa autossa ja muutenkin samanlaisissa olosuhteissa hiiliä 2 hl sataa ajokilometriä kohden. Jos muunnamme nämä arvot rahaksi edellyttäen, että bensiniä litra maksaa 6 mk ja että hiilet maksavat mk 50: — hl, niin polttoainekustannukset ovat bensinikäytössä mk 1: 80 ja Tapio-kaasuttimella mk 1: — ajokilometriä kohden, joten säästöä on ajokilometriä kohden 80 penniä Tapion hyväksi.

Nämä luvut osoittavat eräässä tapauksessa saavutettua tulosta. Käytännössä luvut luonnollisesti vaihtelevat eri tapauksissa puoleen ja toiseen.

GENERAATTORIN TÄYTTÖ.

Genraattorin polttoainesäiliö täytetään säiliön yläpäässä olevasta aukosta. Jos täyttö on suoritettava kesken ajoa tai muuten samanlaisissa olosuhteissa, on moottori täyttöajaksi pysäytettävä. Täyttöaukon kansi on avattava varovasti, ettei aukosta mahdollisesti leimahtava lieska pääse tekemään mitään vahinkoa. Ennen täyttöä on todettava, että hiili on säiliössä painunut tasaisesti alas, niin ettei mitään "holveja" tai muuta sellaista ole olemassa. Säiliö täytetään survomatta aivan täyteen. Lopuksi on aukon kansi suljettava ehdottoman ilmatiiviisti.

MOOTTORIN KÄYNNISTYS.

Moottori käynnistetään joko bensinillä tai suoraan kaasulla. Bensinillä käynnistettäessä on muistettava, että sytytys on sitä ennen siirretty myöhäiseksi ja että vaihtuventtiili on käännetty bensinikäynnille.

Generaattori sytytetään ilma-aukosta sopivalla sytyttimellä ja sekotusventtiilin läppä pidetään melkein kiinni. Tämän jälkeen voidaan lähteä bensiniä käyttäen ajamaan, ja noin 400—500 m ajon jälkeen voidaan vaihtuventtiili

Bensinillä.

kääntää kaasukäytölle, siirtää sytytys aikaisemmaksi, sää-
tää sekoitusventtiili niin, että saadaan sopiva ilmaseos ja
sen jälkeen jatkaa ajoa kaasulla. Oikean ilmamäärän sää-
tämiseen tottuu huolellinen kuljettaja pian.

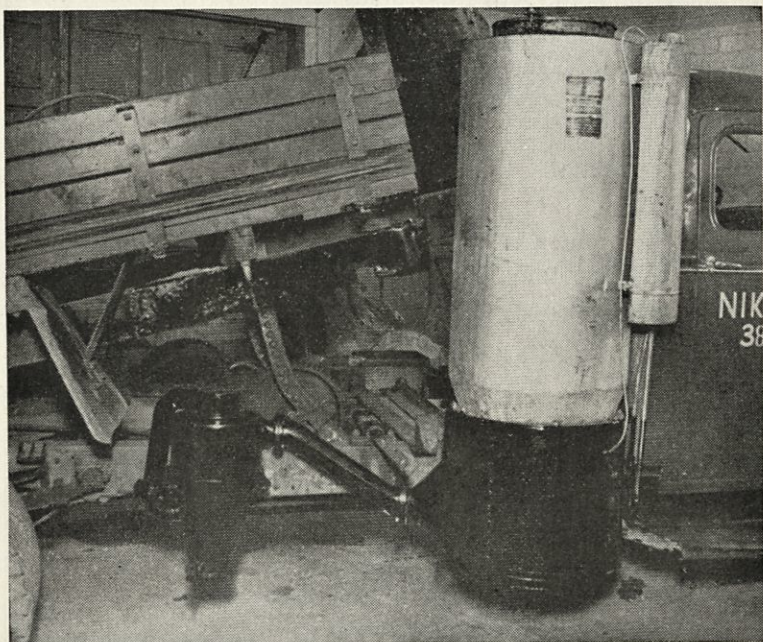
Kaasulla.

Suoraan kaasulla käynnistettäessä on huomattava,
että ennen generaattorin sytytystä suljetaan sekoitus-
venttiilin ilman säätö,

että vaihtoventtiili on bensiinikäytön puolella sytytyksen
aikana ja

että sähkösytytys on siirretty aikaiselle.

Generaattorin sytytys tapahtuu siten, että sähköimuri
käynnistetään ja generaattori sytytetään sopivalla sytytti-
mellä ilma-aukosta. Kun imuri on käynyt noin 5—8 mi-
nuuttia, pysäytetään se, säädetään sekoitusventtiilin ilman-
tulo ja auto käynnistetään tavalliseen tapaan.



Kuva 7. — Generaattori ja syklooni.

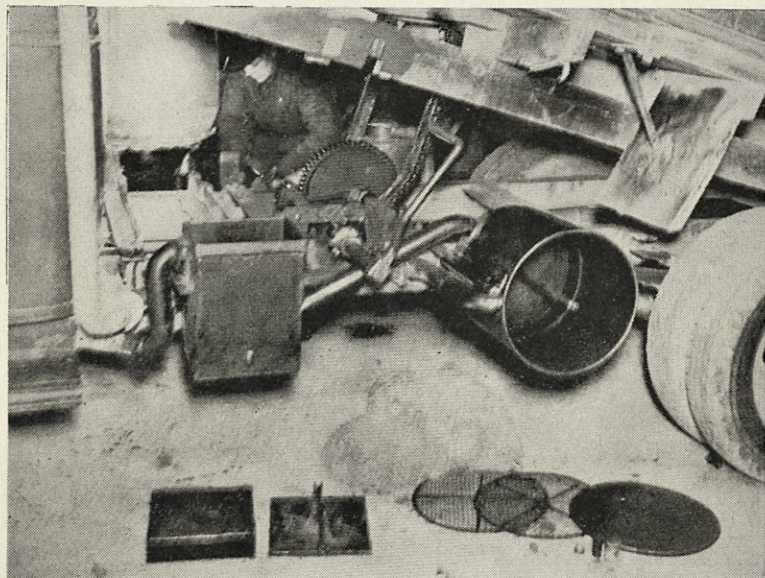
Huolto ja hoito.

Generaattori on tyhjennettävä ja perin pohjin puhdistettava aina noin 500 km ajon jälkeen. Samalla on tarkastettava, että suutin, tiivisteet ym. ovat kunnossa.

Syklooni on aina puhdistettava samalla kuin generaattorikin.

Hamppu puhdistaja vaatii säännöllistä hoitoa. Jos päivittäinen ajomatka on noin 200—300 km on se puhdistettava joka päivä. Hamppu on otettava pois puhdistajasta ja pölytettävä huolellisesti siihen tarttuneesta liasta aivan puhtaaksi. Sen jälkeen on hamput revittävä ja pakattava uudelleen puhdistajaan. On huomioitava, että kaasun sisääntuloaukko jää vapaaksi.

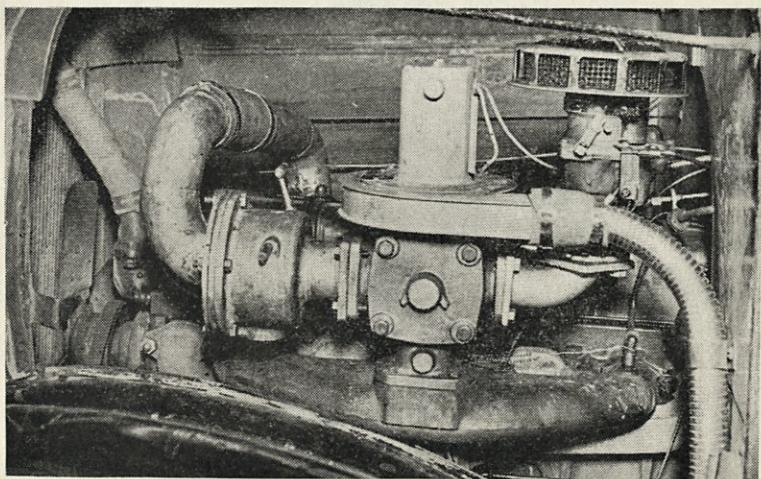
Jos hamput ovat tulleet puhdistajassa kosteiksi, on ne ennen pölyyttämistä kuivattava. Mureiksi käyneet ja nokeentuneet hamput on uusittava.



Kuva 8. — Hamppu- ja öljypuhdistaja purettuna.

Öljypuhdistajassa voidaan käyttää käytettyä, siivilöityä moottoriöljyä. Öljy täytetään puhdistajaan kaatumalla kannen kautta niin paljon, että puhdistajan sivussa olevasta tarkistusaukosta alkaa öljy virrata ulos. Öljypuhdistaja on puhdistettava noin 1,800—2,000 km ajon jälkeen. Aina silloin kuin generaattori ja syklooni puhdistetaan, tarkastetaan öljypinnan korkeus puhdistajassa. Puhdistajaan kokoontuvan lian ja veden vaikutuksesta pyrkii öljyn pinta kohoamaan. Liika öljy on poistettava, ja jos öljy on käynyt sakeaksi, on öljy uusittava. Öljyä vaihdettaessa on puhdistajan kaikki osat huolellisesti pestävä ja puhdistettava.

Kaasunjohtoputkisto on kerran kuukaudessa puhdistettava paineilmasuihkulla. Jos putkistossa on alaspäin taivutettuja mutkia, on nämä mutkat varustettava tulilla ja mutkiin mahdollisesti kerääntynyt vesi laskeettava päivittäin pois.



Kuva 9. — Vaihto- ja sekoitusventtiilin sekä käynnistinimurin sijoitus.

Sekoitusventtiili on silloin tällöin tarkastettava ja siihen mahdollisesti kiintynyt likka poistettava.

Keskipakoisimurin suhteen on muistettava, että sen laakerit saavat tarpeellisen voitelun.

ERITYISESTI MUISTETTAVA:

Älä milloinkaan sytytä generaattoria autotallissa, sillä kehittyvä kaasu on hyvin myrkyllistä.

Täytettäessä kuumana olevaa generaattoria, on generaattorista poistuva kaasu heti täyttöaukon avattua sytyttävä heittämällä aukosta palava tulitikku, jolloin ulosvirtaava kaasu syttyy; vasta senjälkeen voidaan polttoainetta lisätä generaattoriin.

Älä milloinkaan polta generaattorista polttoainetta kokonaan loppuun!

Kaasugeneraattorilaitteissa esiintyvistä käyntihäiriöistä ja niiden poistaminen.

Kaasukäyttö vaatii kuljettajalta suurempaa asiantuntemusta, valppautta ja taitoa, kuin bensiinikäytössä on asianlaita. Nämä lisävaatimukset ovat kuitenkin sellaisia, että todella huolellinen ja ammattiinsa harjaantunut kuljettaja saa ne supistetuksi niin vähiin, ettei niitä voida sanoa erityisen rasittaviksi. Kysymyshän on itse asiassa määräaikaisesta tarkkallusta ja huollosta.

Seuraavassa esitämme kaasukäytössä ilmenevät tavallimmat käyntihäiriöt, niiden syyt ja keinoja niiden korjaamiseen.

Moottori ei käynnisty helposti.

Syyt: ilmavuotoa kaasulaitteissa, puhdistajat likaiset, polttoaine liian kosteaa tai liian suurta, virheellinen ilmansäätö tai sytytystulpat kosteat.

Korjaaminen: On tarkastettava onko johtoputkistossa vuotoja tai onko tukkeutumia, vuotavatko kannet j.n.e. Polttoaine, ilmansäätö ja sytytystulpat tarkastettava. Viat korjattava.

Liian pitkä sytytysaika.

Syyt: Laitteet ovat likaiset. Sähkötuuletin toimii huonosti. Polttoaine on liian kosteata. Polttoaine ei painu taasisesti alas palamisvyöhykkeeseen, "hirttäytyy". Öljypuhdistajan pinta kohonnut, josta syystä kaasun läpikulku vaikeutuu.

K o r j a a m i n e n: Tarkasta onko jäähdytin tai puhdistajat tukkeutuneet tai onko muuta likaisuudesta johtunutta vikaa. Tarkasta käynnistinmoottorin — sähkötuulettimen — harjat ja johdot. Tarkasta, ettei suutin ole tukkeutunut. Käytä kuivaa polttoainetta käynnistäessäsi. Huolehdi, että polttoaine on sopivan kokoisissa paloissa, niin että se painuu tasaisesti alas palamisvyöhykkeeseen. Laske liika öljy pois öljypuhdistajasta.

Moottori ei syty.

Syyt: Kaasu riittämätön. Sopimaton ilman ja kaasun sekoitus; sekoitusventtiili väärin säädetty.

K o r j a a m i n e n: Kiihdytä palamista tuulettimella. Säännöstele sekundäri-ilmaa sekoitusventtiiliin säätimestä kumpaankin suuntaan kunnes löydät oikean suhteen.

Moottori käynnistyy, mutta pysähtyy jälleen.

Syyt: Kaasua liian vähän, joka nyt loppui putkijohdosta, kiiwas palaminen suuttimen ympärillä, niin että syntyi tyhjiö ja kaasunmuodostus heikkeni. Kaasun kokoonpano vaihtelee ennenkuin generaattorissa on muodostunut riittävä työlämpötila.

K o r j a a m i n e n: Pidä kierrosluku alhaisena kunnes kaasun kehitys on muodostunut riittävän voimakkaaksi. Älä koskaan kiihdytä moottoria käynnistäessäsi. Kohenna polttoaine alas. Säädä sekoitusventtiili oikeaan asentoon.

Moottori käy epätasaisesti.

Syyt: Sekoitusventtiili ei ole oikeassa asennossa.

K o r j a a m i n e n: Säädä sekoitusventtiiliä kunnes sekoitussuhde on oikea.

Moottorin teho vähenee ajon aikana.

Syyt: Vastus lisääntynyt laitteissa. Vuotoja generaattorissa, kaasun jäähdyttimessä, puhdistajissa tai johtoput-

kistossa. (Erittäin vaarallinen on vuoto generaattorin ja puhdistajien välissä siitä syystä, että kaasu virratessaan puhdistajaan saattaa olla niin happipitoista, että se syttyy.) Polttoaine ei putoa, painu, alas generaattorissa, (polttoaine ei ole riittävän pienissä paloissa).

K o r j a a m i n e n: Vähennä vähän sekundääri-ilmaa sekoitusventtiilissä. Jos tämä ei auta, tarkasta arina, puhdistajat ja tarvittaessa myös johtoputkisto. Tarkasta laipat ja muut yhdistyskohdat. Huomioi, ettei generaattori ole liian kuuma. Jos generaattori on liian kuuma, on otettava selvää, onko vuotoja itse generaattorissa. Kohenna polttoainetta täyttöaukon kautta.

Teho vähenee nopeasti — moottori pysähtyy.

Syy: Puhdistajat tukkeutuneet. Suutin sulanut. Generaattori kuumenee epänormaalisesti.

K o r j a a m i n e n: Suutin uusittava. Puhdistajat puhdistettava. Käytä sopivaa polttoainetta.

Moottorissa tapahtuu niin sanottu itsesytytys.

Syyt: Virheellinen kärkiväli tulpassa. Liian kuumat sytytystulpat.

K o r j a a m i n e n: Vaihda sytytystulpat. Kaasukäytössä ja kun puristussuhdetta on korotettu on käytettävä kylmempää sytytystulppia. Huolehdi, että sytytysjohdot ovat kunnollisesti eristetyt ja ovat erillään toisistaan. 6-sylinterisessä moottorissa sytytysjärjestyksen ollessa 1—5—3—6—2—4 on kaapelit 1—6, 5—2 ja 3—4 vietävä yhdessä. Tarkista myös tulppien kärkiväli.

Polttoainesäiliö kuumenee liikaa.

Syyt: Täyttöaukon kansi vuotaa. Polttoaine melkein loppunut. Suutin tai polttokammio vahingoittunut.

K o r j a a m i n e n : Tarkasta, ettei mikään epäpuh-
taus estä hyvää tiivistystä. Vaihda tiiviste tarpeen vaa-
tiessa. Vaihda palanut suutin kunnolliseen. Korjaa poltto-
kammioon ilmestynyt vika viivyttämättä.

Kaasun johtoputkisto liian kuuma.

Syyt: Tuhkaluukku vuotaa. Noki tukkenut putkia.

K o r j a a m i n e n : Tarkista ja vaihda tiiviste. Puh-
dista kaasun jäähdytin.

Moottori vetää huonosti.

Syyt: Sytytys liian myöhäinen, ilmansäätö virheelli-
linen, puhdistajat likaiset tai vuotoja laitteissa.

K o r j a a m i n e n : Vika etsittävä ja korjattava.

Kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriön päätös

sisältävä määräykset moottoriajoneuvoissa käytettävien puu- ja hiilikaasulaitteiden rakenteesta, asennuksesta ja käytöstä.

Annettu Helsingissä 12 päivänä heinäkuuta 1940.

Kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriö on moottoriajoneuvoliikenteestä 30 päivänä joulukuuta 1937 annetun asetuksen 63 §:n nojalla vahvistanut seuraavat määräykset moottoriajoneuvoissa käytettävien puu- ja puuhiilikaasulaitteiden rakenteesta, asennuksesta ja käytöstä.

1 §.

Rakenne.

1) Generaattorin täyttö-, ja tarkastus- ja puhdistusaukot on varustettava tiivillä kansilla tai luukuilla sekä luotettavilla sulkulaitteilla, jotka estävät niitä itsestään avautumasta.

2) Generaattorin ilma-aukko on varustettava tarkoituksenmukaisella liekkisuojuksella.

3) Generaattorin vaippaan on näkyvälle paikalle kiinnitettävä seuraavansisältöinen metallikilpi:

”Generaattorin sytyttäminen tai sen kansien, luukkujen ja venttiilien avaaminen tahi tuhkan poistaminen autovajassa tai muussa rakennuksessa tahi tulenarkojen aineiden läheisyydessä on ehdottomasti kielletty.”

4) Moottorin suojaamiseksi on kaasujohtoon asetettava tiheästä metallilankaverkosta valmistettu sulkusuodatin tai muu vastaava laite.

Suodatinverkossa tulee olla vähintään 21×21 lankaa cm²:llä langan läpimitan ollessa vähintään 0,2 mm.

5) Käynnistystuulettimella tai kompressorilla varustetussa laitteessa on kaasunpoisto järjestettävä siten, ettei se voi vapaasti purkautua auton konesuojuksen alle.

2 §.

Asennus.

1) Ellei generaattori ole riittävästi eristetty, on se asennettava vähintään 6 cm etäisyydelle ajoneuvon puuosista ja on tämä väli yläosastaan suojattava metalliverkolla tai muulla tavalla siten, ettei polttoainekappaleita tai muita helposti syttyviä esineitä voi siihen pudota. Generaattorin alaosaa lähinnä olevat puuosat on tällöin myös suojattava rautalevyllä peitetyllä aspestillä.

Generaattori on eristettävä tavaratilasta kestäväällä väliseinällä tai suojakaiteella.

2) Generaattorista jäädyttäjään johtavien putkien ja lähellä olevien puosien välillä on oleva vähintään 4 cm, ellei puosia ole asianmukaisesti suojattu. Jäädyttäjä ja putket on siten asennettava, että ne voivat vapaasti laajentua osien tai liitosten murtumatta.

3) Käynnistystuulettimen tai kompressorin varaventtiilin poistojohto on johdettava kuorma-autossa kuljettajayhtin taakse, auton vasemmalle puolelle ja omnibusautossa sen katolle.

4) Kompressorikäyttöisissä laitteissa ei kaasujohtoja, joissa voi syntyä yli 0.1 kg/cm² ylipaine, saa yhdistää kumi liittimillä.

5) Kaasukäyttöiseksi muutetussa ajoneuvossa on polttoainesäiliö sijoitettava turvalliselle etäisyydelle generaattorista.

3 §.

Käyttö.

1) Generaattorin sytyttäminen tai sen kansien, luukkujen ja venttiilien avaaminen tahi tuhkan poistaminen autovajassa tai muussa rakennuksessa tahi tulenarkojen aineiden läheisyydessä on ehdottomasti kielletty.

2) Auton bensiniisäiliön täyttäminen generaattorin ollessa

lämmin on kielletty. Tämä määräys ei kuitenkaan koske enintään 5 litran vetoista käynnistyspolttoainesäiliötä.

3) Täyttökantta tai luukkuja avattaessa on generaattorissa oleva kaasu heti sytytettävä.

4) Käynnistystuuletinta käytettäessä ei kuljettaja eivätkä matkustajat saa oleskella autossa, ellei kaasun poistoputki ole johdettu auton katolle.

5) Bensiiniastioita saadaan puu- ja puuhiilikäyttöisellä autolla kuljettaa vain poikkeustapauksissa asianomaisen palopäälystön luvalla. Muita tulenarkoja aineita, kuten heiniä, turvepehkuu tai muuta sellaista kuljetettaessa on kuorma sopivalla tavalla suojattava syttymiseltä.

6) Generaattorin puhdistus- ja tarkastusluukkuja ei ilman pakottavaa syytä saa avata tiellä tai kadulla tahi muulla yleisellä paikalla. Samoin on puhdistajien avaamista näillä paikoilla vältettävä. Mikäli siihen kuitenkin on pakko ryhtyä, on tulevaaran välttämiseksi noudatettava tarpeellista varovaisuutta ja tyhjennettävä tuhka ja noki välittömästi auton mukana kuljetettavaan kannelliseen peltiastiaan, jota ei saa tyhjentää muuanne kuin veteen, maakuoppaan tai muuhun sellaiseen paikkaan, missä syttymismahdollisuutta ei ole.

Tämä päätös tulee heti voimaan. Kuitenkin saadaan sitä ennen asennettuja laitteita käyttää korjaamalla sellaiset puutteellisuudet, joista voi aiheutua tulipalon tai kaasumyrkytyksen vaara, viimeistään syyskuun loppuun 1940 mennessä.

Ministeri *K. E. Ekholm*.

Hallitussihteeri Klaus Häkkinen.

Laki

puu- ja puuhiilikaasuttimien käytön edistämisestä.

Annettu Helsingissä 8 päivänä marraskuuta 1940.

Eduskunnan päätöksen mukaisesti, joka on tehty valtiopäiväjärjestyksen 67 §:ssä määrättyllä tavalla, säädetään:

1 §.

Puu- ja puuhiilikaasuttimien käytön edistämiseksi ja niiden kannattavuuden turvaamiseksi on valtioneuvostolla valta:

sopivin toimenpitein säännöstellä ulkomaisten moottori-polttoaineiden maahantuontia, kauppaa, kulutusta, kuljetusta ja hintoja;

antaa puu- ja puuhiilikaasuttimien valmistajille valtioneuvoston määrättävillä ehdoilla sitoumuksia siitä, että valtio ylituotannon sattuessa lunastaa kaasuttimet enintään niiden valmistuskustannuksia vastaavasta hinnasta;

myöntää valtioneuvoston määrättävillä ehdoilla valtion varoista tulo- ja menoarvion rajoissa lainoja puu- tai puuhiilikaasuttimia vähittäiskaupalla myyville liikkeille taikka valtion puolesta osallistua yhtiöihin, jotka myöntävät takuita tahi luottoa kaasuttimien hankinnan rahoittamiseksi;

tarvittaessa valtion varoilla edistää puu- ja puuhiilikaasuttimien kehittämistä ja parantamista tarkoittavaa tutkimus- ja kokeilutoimintaa; sekä

käyttää tulo- ja menoarvion rajoissa valtion varoja valtioneuvoston määrättävillä ehdoilla luovutettavaksi Kaasutinluotto Osakeyhtiölle niiden tappioiden korvaamiseen, joita yhtiölle ehkä aiheutuu sen antamista puu- puuhiilikaasuttimien hankinnan rahoitusta koskevista takaussitoumuksista.

2 §.

Kansanhuoltoministeriöllä on valta sopivin toimenpitein säännöstellä ja valvoa puu- ja puuhiilikaasuttimien sekä

niissä käytettävien polttoaineiden maahantuontia, valmistusta, kauppaa, käyttöä ja hintoja, niin myös määrätä kaasuttimien ja niissä käytettävien polttoaineiden teknillisen kelpoisuuden tarkastuksesta.

3 §.

Mitä tässä laissa säädetään puu- ja puuhiilikaasuttimista sekä niissä käytettävistä polttoaineista, koskee myös muita moottoripolttoaineiden korvikkeita ja niiden käyttölaitteita.

4 §.

Joka rikkoo tämän lain nojalla annettuja määräyksiä, rangaistakoon, jollei muualla laissa ole ankarampaa rangaistusta säädetty, sakolla tai enintään vuoden vankeudella.

5 §.

Tarkemmat määräykset tämän lain soveltamisesta antaa valtioneuvosto.

6 §.

Tämä laki on voimassa vuoden 1943 loppuun, ja sillä kumotaan 12 päivänä heinäkuuta 1940 puu- ja puuhiilikaasuttimien käytön edistämisestä annettu laki.

Helsingissä 8 päivänä marraskuuta 1940.

Tasavallan Presidentin estyneenä ollessa:

Pääministeri Risto Ryti.

Ministeri Toivo Salmio.

